

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-270139

(43)Date of publication of application : 02.10.2001

(51)Int.CI. B41J 2/21  
 B41J 2/01  
 B41J 2/205

(21)Application number : 2000-082522

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 23.03.2000

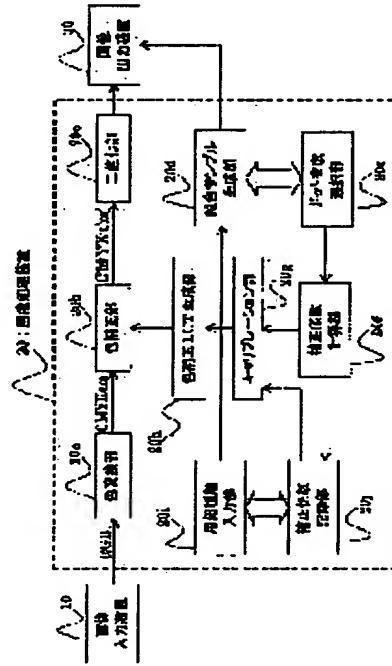
(72)Inventor : MARUYAMA TAKASHI

## (54) RECORDING MEDIUM CONTAINING PROGRAM FOR CONTROLLING IMAGE PROCESSING, METHOD OF IMAGE PROCESSING AND IMAGE PROCESSOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute calibration by executing adequate correction of a blur corresponding to a kind of paper used in a printer.

SOLUTION: In this image processor 20, a density of a dot is varied by a combination sample generating section 20d to generate a plurality of patterns each consisting of at least two element colors and the plurality of generated patterns are outputted to an image output device 30. The pattern having a little blur is selected from the plurality of generated patterns by a dot density selecting section 20e. Since a dot forming rate of the image output device 30 is controlled based on a dot density of the selected pattern by a correction coefficient calculating section 20f, it is possible to execute the adequate correction of the blur corresponding to a medium used in the image output device.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ドット密度の異なる複数の要素色からなる記録材を使用して各画素を表現し、当該画素に基づき現画像を媒体上に再現する画像出力装置から出力される画像の処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取可能な記録媒体であって、

ドット密度を変化させて、少なくとも2つの要素色からなる複数のパターンを生成し、当該生成された複数のパターンを前記画像出力装置に出力させるパターン生成処理と、

当該生成された複数のパターンの中から、にじみの少ないパターンを選択させるパターン選択処理と、選択されたパターンのドット密度に基づき、前記画像出力装置のドット発生率を制御するドット発生率制御処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取可能な記録媒体。

【請求項2】 請求項1に記載の記録媒体であって、前記画像出力装置が複数の要素色をほぼ均等に使用して生成した複数の出力パッチの中から、無彩色となる出力パッチを選択させる処理と、

当該選択された無彩色となる出力パッチに基づき、前記画像出力装置の出力画像の各要素色毎の使用量と、所定の基準値との差が最小になるように色補正テーブルを生成する処理と、

当該生成された色補正テーブルを用いて求められるドット発生率を、前記ドット発生率制御処理によって制御する処理と、

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取可能な記録媒体。

【請求項3】 請求項1または2に記載の記録媒体であって、

前記パターン生成処理において前記画像出力装置が前記パターンを出力するのに使用する媒体と、前記ドット発生率制御処理において制御されるドット発生率とを対応させて記録する処理を、さらにコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取可能な記録媒体。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか一項に記載の記録媒体であって、

前記パターン生成処理において前記画像出力装置が前記パターンを出力するのに使用する媒体の識別子を入力させる処理と、

前記ドット発生率制御処理において制御されるドット発生率が、前記入力された媒体の識別子と対応して記録されているか否かを判定する判定処理と、

前記ドット発生率制御処理において制御されるドット発生率が入力された媒体の識別子と対応して記録されないと判定される場合に、当該記録されたドット発生率に

に基づき行われる画像処理と、

をさらにコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取可能な記録媒体。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか一項に記載の記録媒体であって、

ドット発生率制御処理が、選択されたパターンのドット密度と、基準ドット密度との比率に比例させて、前記画像出力装置のドット発生率を制御するコンピュータによって読み取可能な記録媒体。

【請求項6】 ドット密度の異なる複数の要素色からなる記録材を使用して各画素を表現し、当該画素に基づき現画像を媒体上に再現する画像出力装置から出力される画像の処理方法であって、

ドット密度を変化させて、少なくとも2つの要素色からなる複数のパターンを生成し、当該生成された複数のパターンを前記画像出力装置に出力させるパターン生成工程と、

当該生成された複数のパターンの中から、にじみの少ないパターンを選択させるパターン選択工程と、

選択されたパターンのドット密度に基づき、前記画像出力装置のドット発生率を制御するドット発生率制御工程と、

を備える画像処理方法。

【請求項7】 ドット密度の異なる複数の要素色からなる記録材を使用して各画素を表現し、当該画素に基づき現画像を媒体上に再現する画像出力装置から出力される画像の処理装置であって、

ドット密度を変化させて、少なくとも2つの要素色からなる複数のパターンを生成し、当該生成された複数のパターンを前記画像出力装置に出力させるパターン生成手段と、

当該生成された複数のパターンの中から、にじみの少ないパターンを選択させるパターン選択手段と、

選択されたパターンのドット密度に基づき、前記画像出力装置のドット発生率を制御するドット発生率制御手段と、

を備える画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、印刷装置の色バランスを調整することのできるキャリブレーション機能、特に印刷装置に用いる紙の種類に応じて適切なにじみ補正を行ないキャリブレーションを行う画像処理制御プログラム、画像処理方法および画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェットプリンタのようなカラー印刷装置では、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)およびブラック(K)の4色のインク、またはこれらにライトシアン(c)およびライトマゼンタ(m)を加えた6色のインクでカラー画像を印刷する。

これらの色インクを吐出する印刷ヘッドは全ての色インクを吐出する一体型のものとすることも可能であるが、歩留まりが悪くなるので複数の印刷ヘッドを色毎に分けて使用することが多い。

【0003】しかし、複数の印刷ヘッドを使用する場合、たとえ同一機種のカラー印刷装置であっても機体毎に印刷ヘッドのばらつきがある。このため、例えばネットワーク上に同一機種のカラー印刷装置が複数接続されている場合、各機体において同一の色補正を施すと機体によっては各色インク間でのバランスが崩れてしまい、適切な色再現が不可能になってしまいます。

【0004】このため、従来より、特開平10-285415公報に開示されているように、所定の調整用パターンを印刷させると共に、その中からグレイに近いものを選択して入力させることによって、カラー印刷装置における出力特性の偏差を打ち消すように色変換を行うこと（カラーキャリブレーション）が行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、インクの吸収量は、印刷装置に使用される用紙の種類によって異なる。このため、用紙の種類を考慮せずにカラーキャリブレーションを行ったのでは、インクのにじみが生じたり、インクとインクとの間にすきまが生じたりしてしまう。

【0006】本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、印刷装置に用いる紙の種類に応じて適切なにじみ補正を行ないキャリブレーションを行う画像処理制御プログラム、画像処理方法および画像処理装置を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題に鑑み、請求項1に記載の発明は、ドット密度の異なる複数の要素色からなる記録材を使用して各画素を表現し、当該画素に基づき現画像を媒体上に再現する画像出力装置から出力される画像の処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読み取可能な記録媒体であって、ドット密度を変化させて、少なくとも2つの要素色からなる複数のパターンを生成し、当該生成された複数のパターンを前記画像出力装置に出力させるパターン生成処理と、当該生成された複数のパターンの中から、にじみの少ないパターンを選択させるパターン選択処理と、選択されたパターンのドット密度に基づき、前記画像出力装置のドット発生率を制御するドット発生率制御処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してコンピュータによって読み取可能に構成される。

【0008】以上のように構成された、コンピュータによって読み取可能な記録媒体には、ドット密度の異なる複数の要素色からなる記録材を使用して各画素を表現し、当該画素に基づき現画像を媒体上に再現する画像出力装

置から出力される画像の処理をコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されている。そして、当該プログラムの実行により、まず、パターン生成処理によって、ドット密度を変化させて、少なくとも2つの要素色からなる複数のパターンが生成され、当該生成された複数のパターンが前記画像出力装置に出力される。そして、パターン選択処理によって、当該生成された複数のパターンの中から、にじみの少ないパターンが選択され、ドット発生率制御処理によって、選択されたパターンのドット密度に基づき、前記画像出力装置のドット発生率が制御される。

【0009】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の記録媒体であって、前記画像出力装置が複数の要素色をほぼ均等に使用して生成した複数の出力パッチの中から、無彩色となる出力パッチを選択させる処理と、当該選択された無彩色となる出力パッチに基づき、前記画像出力装置の出力画像の各要素色毎の使用量と、所定の基準値との差が最小になるように色補正テーブルを生成する処理と、当該生成された色補正テーブルを用いて求められるドット発生率を、前記ドット発生率制御処理によって制御する処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してコンピュータによって読み取可能に構成される。

【0010】さらに、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の記録媒体であって、前記パターン生成処理において前記画像出力装置が前記パターンを出力するのに使用する媒体と、前記ドット発生率制御処理において制御されるドット発生率とを対応させて記録する処理を、さらにコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してコンピュータによって読み取可能に構成される。

【0011】また、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいづれか一項に記載の記録媒体であって、前記パターン生成処理において前記画像出力装置が前記パターンを出力するのに使用する媒体の識別子を入力させる処理と、前記ドット発生率制御処理において制御されるドット発生率が、前記入力された媒体の識別子と対応して記録されているか否かを判定する判定処理と、前記ドット発生率制御処理において制御されるドット発生率が入力された媒体の識別子と対応して記録されていると判定される場合に、当該記録されたドット発生率に基づき行われる画像処理と、をさらにコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してコンピュータによって読み取可能に構成される。

【0012】さらに、請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいづれか一項に記載の記録媒体であって、ドット発生率制御処理が、選択されたパターンのドット密度と、基準ドット密度との比率に比例させて、前記画像出力装置のドット発生率を制御するように構成される。

【0013】上記課題に鑑み、請求項6に記載の発明

は、ドット密度の異なる複数の要素色からなる記録材を使用して各画素を表現し、当該画素に基づき現画像を媒体上に再現する画像出力装置から出力される画像の処理方法であって、ドット密度を変化させて、少なくとも2つの要素色からなる複数のパターンを生成し、当該生成された複数のパターンを前記画像出力装置に出力させるパターン生成工程と、当該生成された複数のパターンの中から、にじみの少ないパターンを選択させるパターン選択工程と、選択されたパターンのドット密度に基づき、前記画像出力装置のドット発生率を制御するドット発生率制御工程と、を備えて構成される。

【0014】以上のように構成された、ドット密度の異なる複数の要素色からなる記録材を使用して各画素を表現し、当該画素に基づき現画像を媒体上に再現する画像出力装置から出力される画像の処理方法によれば、まず、パターン生成工程によって、ドット密度を変化させて、少なくとも2つの要素色からなる複数のパターンが生成され、当該生成された複数のパターンが前記画像出力装置に出力される。そして、パターン選択工程によって、当該生成された複数のパターンの中から、にじみの少ないパターンが選択され、ドット発生率制御工程によって、選択されたパターンのドット密度に基づき、前記画像出力装置のドット発生率が制御される。

【0015】上記課題に鑑み、請求項7に記載の発明は、ドット密度の異なる複数の要素色からなる記録材を使用して各画素を表現し、当該画素に基づき現画像を媒体上に再現する画像出力装置から出力される画像の処理装置であって、ドット密度を変化させて、少なくとも2つの要素色からなる複数のパターンを生成し、当該生成された複数のパターンを前記画像出力装置に出力させるパターン生成手段と、当該生成された複数のパターンの中から、にじみの少ないパターンを選択させるパターン選択手段と、選択されたパターンのドット密度に基づき、前記画像出力装置のドット発生率を制御するドット発生率制御手段と、を備えて構成される。

【0016】以上のように構成された、ドット密度の異なる複数の要素色からなる記録材を使用して各画素を表現し、当該画素に基づき現画像を媒体上に再現する画像出力装置から出力される画像の処理装置によれば、まず、パターン生成手段によって、ドット密度を変化させて、少なくとも2つの要素色からなる複数のパターンが生成され、当該生成された複数のパターンが前記画像出力装置に出力される。そして、パターン選択手段によって、当該生成された複数のパターンの中から、にじみの少ないパターンが選択され、ドット発生率制御手段によって、選択されたパターンのドット密度に基づき、前記画像出力装置のドット発生率が制御される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0018】図1は、本発明の一実施形態にかかる画像処理制御方法を適用した画像処理システムのブロック図であり、図2は、当該画像処理装置の具体的ハードウェア構成例を概略ブロック図により示している。

【0019】図1において、画像入力装置10はカラー画像の色画像データを画像処理装置20に入力し、前記画像処理装置20は前記色画像データについて画像処理を施す。そして、前記画像処理装置20は、接続されている画像出力装置30に画像処理された色画像データを出力する。ここで、色画像データはカラー画像を所定の要素色毎に色分解しつつ、その要素色毎に強弱を表したものであり、有彩色であって所定の比で混合したときには灰色に代表される無彩色と黒色とからなる。

【0020】画像処理装置20は、色変換テーブルを参照してRGBの階調データをCMY((シアン、マゼンタ、イエロー)、またはこれに黒を加えたCMYK、またはこれにライトシアン(c)ライトマゼンタ(m)を加えたCMYKcm)の階調データに変換する色変換部20aと；色補正用のLUT(色変換テーブル)を参照して、前記CMY(またはCMYK、またはCMYKcm)の階調データを、特定の画像出力装置に適合するC'M'Y'(またはC'M'Y'K'、またはC'M'Y'K'c'm')の階調データに変換する色補正部20bと；当該変換されたC'M'Y'(またはC'M'Y'K'、またはC'M'Y'K'c'm')の階調データを二値データに階調変換する二値化部20cと；を備えている。

【0021】画像処理装置20は、さらに、組合せサンプル生成部20dと、ドット密度選択部20eと、補正係数計算部20fと、キャリブレーション部20gと、色補正LUT生成部20hと、用紙種類入力部20iと、補正係数記録部20jと、を備えている。これらの各構成部分の処理の詳細に関しては後述する。

【0022】画像入力装置10の具体例は、図2におけるデジタルスチルカメラ12またはビデオカメラ14などが該当する。また、画像処理装置20の具体例は、コンピュータ21、ハードディスク22、キーボード23、CD-ROMドライブ24、フロッピー(登録商標)ディスクドライブ25、及びモ뎀26などを備えて構成されるコンピュータシステムが該当する。そして、画像出力装置30の具体例は、プリンタ31、ディスプレイ32などが該当する。但し、当該実施の形態においては、これらの画像出力装置30のうちプリンタ31について特に詳細な説明を行う。なお、モ뎀26は公衆電話回線に接続され、外部のネットワークに同公衆通信回線を介して接続され、ソフトウェアやデータをダウンロードすることができる。

【0023】本発明による画像処理制御プログラムは、通常、コンピュータ21が読み取可能な形態でフロッピーディスク、CD-ROMなどの記録媒体に記録されて流通する。当該プログラムは、メディア読み取り装置(CD-

ROMドライブ24、フロッピーディスクドライブ25など)によって読み取られてハードディスク22にインストールされる。そして、CPUが所望のプログラムを適宜ハードディスク22から読み出して所望の処理を実行するように構成されている。

【0024】当該実施の形態においては、画像入力装置10としてのスキャナ11やデジタルスチルカメラ12が画像データとしてRGB(緑、青、赤)の階調データを出力するとともに、画像出力装置30としてのプリンタ31は、階調データとしてのCMY(シアン、マゼンタ、イエロー)、またはこれに黒を加えたCMYK、またはこれにライトシアン(c)ライトマゼンタ(m)を加えたCMYKcmの二値データを入力して必要とする。また、ディスプレイ32は、RGBの階調データを入力して必要とする。一方、コンピュータ21内では、オペレーティングシステム21a、プリンタ31及びディスプレイ32に対応するプリンタドライバ21b及びディスプレイドライバ21cを備えている。また、画像処理用アプリケーション21dは、オペレーティングシステム21aにて処理の実行が制御され、必要に応じてプリンタドライバ21bやディスプレイドライバ21cと連帯して所定の画像処理を実行する。したがって、画像処理装置20としての当該コンピュータ21の具体的役割は、出力装置との色バランスを調整して、RGBの階調データを入力して最適な画像処理を施したRGBの階調データを作成して、ディスプレイドライバ21cを介してディスプレイ32に表示せるとともに、プリンタドライバ21bを介してCMY(またはCMYKまたはCMYKcm)の二値データに変換してプリンタ31に印刷させる。

【0025】図3はカラーインクジェット方式のプリンタ31の概略構成を示しており、印字インクとしてシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の四色の色インクを使用するものであり、各色ごとに印字ヘッドユニット31a1を備えている。このようにして各色ごとに印字ヘッドユニット31a1が独立しているため、各印字ヘッドユニット31a1ごとの機体差によって出力特性にバラツキが生じ、色バランスが崩れる要因ともなっている。

【0026】図4は各印字ヘッドユニット31a1において1ショットで使用される色インクのIDによるクラス分けおよびインク重量の基準値に対する比率の対応表を示している。以下、単にIDと称するときには、各CMYに対応するIDのインク重量を指す。図4に示すように、IDの範囲は「20」~「80」であり、中間の「50」が基準値となっている。インクIDは、そのインクIDを有するプリンタのインク吐出重量の標準機体に対するばらつき比率を示している。標準機体とインク吐出重量が等しいプリンタのインクIDは50であり、標準機体に比べてインク吐出重量が10パーセント多い

プリンタのインクIDは60となる。

【0027】プリンタ31の構成に関しては、四つの印字ヘッドユニット31a1からなる印字ヘッド31aの他、この印字ヘッド31aを制御する印字ヘッドコントローラ31bと、当該印字ヘッド31aを桁方向に移動させる印字ヘッド桁移動モータ31cと、印字用紙を行方向に送る紙送りモータ31dと、これらの印字ヘッドコントローラ31bと印字ヘッド桁移動モータ31cと紙送りモータ31dにおける外部機器とのインターフェイスにあたるプリンタコントローラ31eとから構成されている。

【0028】本実施形態においては、四色の色インクのそれぞれに印字ヘッドユニット31a1を割り当てているが、図5に示すように二列の印字ノズルを有する三つの印字ヘッドユニット31a2にて構成することもできる。この印字ヘッドユニット31a2では供給する色インクを印字ノズルの列単位で変えることができ、この場合は図示左方の印字ヘッドユニット31a2については二列とも黒色インク(K)を供給し、図示右方の印字ヘッドユニット31a2については左列にマゼンタ色インク(M)を供給するとともに右列にイエロー色インク(Y)を供給し、図示真ん中の印字ヘッドユニット31a2については左列にシアン色インク(C)を供給するとともに右列は不使用としている。

ここにおいて、各印字ヘッドユニット31a2の左列と右列との製造誤差は比較的小さく、ほぼ無視できる。従って、マゼンタとイエローの色インクの使用量に偏りは見られないものの、シアンの色インクとの間で同様の偏りが生じる可能性がある。また、同じ印字ヘッドユニット31a2を利用して図6に示すような六色の色インクを使用するような構成としても良い。この場合、シアンとマゼンタについては濃色インク(C, M)と淡色インク(c, m)とを使用するものとし、さらにイエローとブラックとを使用して合計六色となっている。

【0029】本実施形態においては、インクジェット方式のカラープリンタ31について説明したが、色インクを吐出させるためにはピエゾ素子によるマイクロポンプ機構を採用しても良いし、インク吐出孔の内側壁面に備えられたヒータによって気泡を発生させ、その膨張圧力でインクを吐出させるようなものであっても構わない。もちろん、これら以外の方法で色インクを吐出させるものであっても良いし、あるいは、色インクを吐出させるのではなく、ヒータによってインクリボンに付着した色インクを溶融させて転写する熱転写タイプの印字ヘッドなどについても適用可能である。ただし、この場合はインクリボンごとに印字ヘッドが異なっており、各印字ヘッドごとに機体差が生じているようなものに適用される。

【0030】本実施形態においては、プリンタ31に対して色画像データを修正するコンピュータシステムを使用しているが、図7に示すようにカラープリンタ35内

にかかる色修正システムを内蔵し、ネットワークなどから供給される色画像データを直に入力して印字するよう構成も可能である。

【0031】以下、図8を参照して、コンピュータ21によって実行される、にじみ補正処理制御プログラムを説明する。以下の説明においては、説明を簡単にするため、出力装置がCMYKからなる4色のインクを使用するプリンタである場合について説明する。

【0032】まず、図1に示す画像処理装置20の用紙種類入力部20iを介して、プリンタにおいて画像を印刷するために使用される用紙（媒体）の種類を入力させる（ステップ36）。当該実施の形態では、用紙の種類を入力させる場合について説明するが、用紙名など用紙を特定できる識別子であれば、用紙の種類の代わりに用いることができる。

【0033】次に、用紙種類入力部20iを介して入力された用紙の種類に対応する補正係数 $\alpha$ が補正係数記録部20jに記録されているか否かが判断される（ステップ38）。入力された用紙の種類に対応する補正係数 $\alpha$ が補正係数記録部20jに記録されている場合（ステップ38、Yes）には、当該補正係数 $\alpha$ が補正係数記録部20jから読み出され、キャリブレーション部20gに供給され、以下で説明するステップ46におけるカラーキャリブレーション処理が行われる。

【0034】一方、入力された用紙の種類に対応する補正係数 $\alpha$ が補正係数記録部20jに記録されていない場合（ステップ38、No）には、組合せサンプル生成部20dが、CMYK4色のインクを2色ずつ組合せて、ドット密度を20～200%の範囲で20%刻みで変化させて2単色の組合せサンプルを生成して、プリンタによって所定の用紙に出力される（ステップ40）。

【0035】図9に、組合せサンプル生成部20dによって生成される組合せサンプルの一例を示す。図9に示すように、2単色の組合せは、6（=4C<sub>2</sub>）種類あり、図9の左側より、CとMの組合せ、CとYの組合せ、CとKの組合せ、MとYの組合せ、MとKの組合せ、YとKの組合せ、がある。これら6種類の2単色インクの組合せを1セットとして、各セットのインクのドット密度を20%～200%の範囲で20%ずつ変化させて10セットのサンプルを出力させる。ここで、100%が、標準機体における基準ドット密度である。

【0036】次に、ドット密度選択部20eを介して、にじみの少ないパターンのセットがユーザによって選択される（ステップ42）。ここで、「にじみの少ないパターンのセット」とは、例えば、2単色インクのパターンの境界が直線で接觸している場合である。2単色インクのパターンの境界が離れている場合や、接觸していても直線でない場合にはにじみが生じているものと考えられる。

【0037】次に、補正係数計算部20fは、ステップ

42において選択されたパターンのセットのドット密度（パーセント値）に基づき、にじみ補正係数 $\alpha$ を計算する。そして、とともに、当該にじみ補正係数 $\alpha$ は、ステップ36において入力された用紙（媒体）の種類と対応付けて、ハードディスク22またはRAMなどで構成される補正係数記録部20jに記録される（ステップ44）。ここで、ステップ42において選択されたパターンセットのドット密度をXパーセントとすると、補正係数 $\alpha$ は、

$$\alpha = 0.01 \times X$$

によって計算される。

【0038】このようにして求められたにじみ補正係数 $\alpha$ に基づき、以下で詳細に説明するキャリブレーション部20gによる目視キャリブレーション処理が行われる（ステップ46）。

【0039】ステップ46における目視キャリブレーション処理

次に、図10乃至図16を参照して、図8のステップ46における目視法キャリブレーションについて説明する。

【0040】図10に、目視法キャリブレーションによる色補正LUTの生成処理プログラムを示す。当該色補正LUTの生成処理プログラムでは、後述するテストパターンを印刷するステップ110、130、160、190と、ユーザーたる作業者が要素色の影響のない無彩色を選択するステップ120、200と、背景と輝度が一致するテストパターンを選択する140、170と、選択結果に応じた所定のルックアップテーブルを利用するステップ150、180と、選択結果に従って相当する修正用LUTを決定するステップ205とを備えている。

【0041】図4から明らかなようにIDが小さいほど基準値よりも少ない色インクを使用しており、逆にIDが大きいほど基準値よりも多くの色インクを使用している。従って、IDが大きい場合にはデータが表す濃度を薄くすることによって、色バランスのずれを修正することができ、逆にIDが小さい場合には濃度を濃くすることによって、色バランスを修正することができる。故に、予め、色補正部20bが、IDに対応して図11に示すように入力データと出力データとの間で変換される関数を用意しておき、この関数に従ってデータの変換を行えば色バランスをとることができる。

【0042】なお、図11に示す関数は、いわゆる $\gamma$ 補正のトーンカーブであり、256階調のRGBデータを前提とすれば、 $\gamma$ 曲線は、

$$Y = 255 \times (X / 255)^{\gamma} \dots (1)$$

となる入出力関係を意味しており、 $\gamma = 1$ において入出力間で修正を行わず、 $\gamma > 1$ において入出力に対して出力が弱くなり、 $\gamma < 1$ において入出力に対して出力が強くなる。

【0043】さらに、にじみ補正を行なうため、式(1)で求められたY値にステップ44で求められたにじみ補正係数 $\alpha$ を乗算して、

$$Y' = Y \times \alpha \quad \dots \quad (2)$$

より、階調値(ドット密度)を補正する。但し、 $\alpha$ の値が1よりも大きく $Y' > 255$ となる場合には、 $Y' = 255$ とする。このようにして、印刷装置に用いる用紙の種類に応じて適切なにじみ補正を行ないつつ、適切なカラーキャリブレーションを行うことができる。

【0044】本実施形態においては、予め1Dに対応して印刷結果が最もリニアになるトーンカーブの $\gamma$ 値を実験によって求めておき、各1D(20~80)に対応したルックアップテーブルLUT20~LUT80を生成しておく。修正の程度を変更しつつ所定の傾向に従って修正するトーンカーブとしては、 $\gamma$ 補正に限定される必要はなく、スプライン曲線などの他の手法を用いることもできる。

【0045】以下、これらについて詳述する。ステップ110では第1段階のテストパターンであるカスタムAパターンを印刷させる。ここで、図12はカスタムAパターンを示しており、CMYの成分データが少しずつ異なる円形の複数の灰色パッチ「A1」~「D18」から構成されている。また、同図12はCMYKデータの%表示で成分データを表示しており、図13はそれを一覧で示している。

【0046】それぞれの灰色パッチのCMYの成分データについては所定の規則性に従って少しずつ変化させており、中央の灰色パッチにおいて成分データが均等しており、紙面上方に向かうにつれて赤(R)成分が大きくなるとともに下方に向かうにつれて同赤成分が小さくなり、また、紙面左下方向に向かうにつれて緑(G)成分が大きくなるとともに右上方向に向かうにつれて同緑成分が小さくなり、また、紙面右下方向に向かうにつれて青(B)成分が大きくなるとともに左上方向に向かうにつれて同青成分が小さくなっている。

【0047】すなわち、上方から下方に向かう方向に要素色たる赤成分の座標軸を設定するとともに、左斜め下方から右斜め上方に向かう方向に要素色たる緑成分の座標軸を設定するとともに、右斜め下方から左斜め上方に向かう方向に要素色たる青成分の座標軸を設定し、これらの座標軸によって定まる座標に比例して各成分データが増減している。従って、このカスタムAパターンにおいて全ての要素色の色バランスを一定の範囲内で変化させた全ての組が表示されることになる。もちろん、このCMYの成分データ通りに色インクが吐出されれば中央のA1の灰色パッチが無彩色に見え、中央から離れるに従って色バランスのずれの量も大きくなっている。従って、その周縁では要素色の色バランスが崩れて、いずれかの要素色の影響が表れた灰色となるはずである。

【0048】しかしながら、印字ヘッドユニット31a

におけるインクの使用量に偏りがある場合には、予定通りの色インクが吐出されないため、A1の灰色パッチではなく、他の灰色パッチにおいて色バランスが正常になる。すなわち、無彩色のパッチ(「マッチングパターン」)となる。その関係を逆算した対応関係を図14に示している。

【0049】例えば、図12においてA1が無彩色に見えるのであれば、カスタムAパターンにおけるシアンの色インクの使用量の1Dcは「50」となり、マゼンタの色インクの使用量の1Dmは「50」となり、イエローの色インクの使用量の1Dyは「50」となるのでまさしく各要素色の使用量が均衡していることになる。そして、ステップ150において各色の1D(1Dc, 1Dm, 1Dy)に対応するLUTが選択される。

【0050】一方、同様にして図12においてC4が無彩色に見えるのであれば、図14の対応関係表より、カスタムAパターンにおけるシアンの色インクの使用量の1Dcは「50」となり、マゼンタの色インクの使用量の1Dmは「38」となり、イエローの色インクの使用量の1Dyは「62」となることが分かる。すなわち、イエロー、シアン、マゼンタの順で吐出するインク重量が少しずつ小さくなっている。各要素色間の実際の吐出量における強弱の偏差が分かる。この場合には、上記と同様にして、ステップ150において各色の1D(1Dc, 1Dm, 1Dy)に対応するLUTが選択される。

【0051】そして、ステップ120においてユーザは、カスタムAパターンの中から無彩色と思われる灰色パッチ(「マッチングパターン」)を選択してキーボード23からコンピュータ21に対して入力する。

【0052】なお、灰色パッチは中央のA1と、その一回り外のB1~B6と、さらに一回り外のC1~C12と、最外周のD1~D16とから構成されているが、ハードウェアのチェックでは必ずC1~C12よりも外側にずれないようしている。それにもかかわらずD1~D16を印字するのは、無彩色を選択する際に一定の傾向で成分データがずれる複数の灰色パッチにおいて両側の灰色パッチと比較することによって正確に判断できる事実に鑑み、必ず両側に灰色パッチが存在するようにするためである。

【0053】本実施形態において、図12に示すカスタムAパターンの背景は、印刷される用紙そのものの白色であって、この白色を背景にしてそれぞれの灰色パッチをCMYの各要素色で印刷する構成を採用している。しかし、灰色パッチがたくさん並ぶと、無彩色であるか否かの判断を付けにくくなる場合があり、特に、紙色や照明の加減によっては分かりにくくなる可能性がある。従って、この灰色パッチの背景に黒色インクにより所定の輝度を有するとともに輝度の差が生じにくい横縞パターンにて印刷されたリファレンスパッチを印刷し、この背景と灰色パッチとを対比することによって基準の背景と

対比しつつ無彩色の確認をさせててもよく、かかる場合は灰色パッチの中から無彩色のパッチを選択する際の正確度を向上させることが可能である。

【0054】本実施形態においては、所定の輝度を有するとともに輝度の差が生じにくい形態として、黒色インクによる所定の間隔を備える横縞パターンの構成を採用しているが、もちろん、この構成に限定されるものではなく、別のパターンであっても良い。例えば、所定の規則に従って所定の大きさの黒色インクによる十字形を散りばめた千鳥パターンであってもよい。すなわち、肉眼で認識可能な所定のパターンを所定の面積比によって構成することにより、輝度のバラツキを発生しないようにした形態であればよい。

【0055】一方、CMYKの四色を利用するカラープリンタの場合、カラー mode では黒色の成分をコンピュータ21の側で制御できない場合が多い。しかしながら、印刷モードによっては黒色を入れないであるとか、白黒で印刷するといったモードの選択が可能である場合があり、図12に示すカスタムAパターンにおいても灰色パッチの部分では黒色を入れないで要素色だけで印刷し、上記リファレンスパッチの部分を白黒モードとして黒色インクだけで印刷する。

【0056】次に、ステップ130では第二段階のテストパターンであるカスタムBパターンを印刷させる。このテストパターンでは、取得された無彩色の灰色パッチにおける各要素色の合計輝度を取得するための基準輝度を黒色インクによるパッチにて取得する。図15はこのカスタムBパターンを示しており、背景全面に印刷された黒色インクを使用した輝度の差が生じにくい横縞パターンで所定の輝度を有するリファレンスパッチと、この背景上に印刷された黒色インクの成分データについて輝度が少しずつ異なるモノトーンパターンであって短冊形をした複数の黒色パッチ「1」～「11」とから構成されている。それぞれの黒色パッチ「1」～「11」の濃度データについては所定の規則性に従って少しずつ変化させており、中央の黒色パッチ「6」において濃度データを均等にしており、紙面上方に向かうにつれて濃度が薄くなるとともに下方に向かうにつれて同濃度が濃くなっている。

【0057】そして、ステップ140にてユーザは、カスタムBパターンの中から背景と輝度が一致する黒色パッチを選択してキーボード23からコンピュータ21に對して入力する。そして、ステップ140で選択された黒パッチに対応する黒インクのIDKに基づき、ステップ150において対応するLUTが選択される。

【0058】ところで、上述したカスタムAパターンで無彩色と感じられる灰色パッチを選択した場合、その強弱の程度も分かった感じもするが、その灰色パッチの輝度が最適であるとは限らない。従って、コンピュータ21は次のステップ150にて、ステップ120および1

40における入力に対応した修正用ルックアップテーブルを選択する。

【0059】ステップ150において選択された修正用ルックアップテーブルに基づき、ステップ160にて第三段階のテストパターンである図16に示すカスタムCパターンを印刷する。このカスタムCパターンは、背景全面に印刷されたステップ140にて決定した黒色インクによる所定の輝度を有するモノトーンパターンのリファレンスパッチと、この背景上に印刷された、CMYの成分データについて濃度が少しずつ異なる短冊形をした複数の灰色パッチ「1」～「11」とから構成されている。

【0060】それぞれの灰色パッチ「1」～「11」の濃度データについては所定の規則性に従って少しずつ変化させており、中央の灰色パッチ「6」において濃度データを均等にしており、紙面上方に向かうにつれて濃度が薄くなるとともに下方に向かうにつれて同濃度が温くなっている。ここで、ステップ170にてユーザは、カスタムCパターンの中から背景と輝度が一致する灰色パッチを選択してキーボード23からコンピュータ21に對して入力する。

【0061】そして、最後に、より正確な色バランスの取得を行うためにコンピュータ21は次のステップ180にてステップ120、140および170における入力に対応した修正用ルックアップテーブルを選択し、ステップ190にて第四段階のテストパターンである図示しないカスタムDパターンを印刷させる。

【0062】このカスタムDパターンは、形態をカスタムAパターンと同一としカスタムBパターンで選択した所定の輝度を有する黒色パッチを背景に印刷するとともに、カスタムCパターンにて選択した灰色パッチの成分データを中央の灰色パッチ「A1」に配置し、CMYの成分データが少しずつ異なる円形の複数の灰色パッチ「A2」～「D18」を印刷する。ここで、それぞれの灰色パッチ「A1」～「D18」のCMYの成分データについては所定の規則性に従って少しずつ変化させ、紙面上方に向かうにつれて赤(R)成分が大きくなるとともに下方に向かうにつれて同赤成分が小さくなり、また、紙面左下方向に向かうにつれて緑(G)成分が大きくなるとともに右上方向に向かうにつれて同緑成分が小さくなり、また、紙面右下方向に向かうにつれて青(B)成分が大きくなるとともに左上方向に向かうにつれて同青成分が小さくなっている。

【0063】すなわち、上方から下方に向かうに方向に要素色たる赤成分の座標軸を設定するとともに、左斜め下方から右斜め上方に向かう方向に要素色たる緑成分の座標軸を設定するとともに、右斜め下方から左斜め上方に向かうに方向に要素色たる青成分の座標軸を設定し、これらの座標軸によって定まる座標に比例して各成分データが増減している。従って、このカスタムDパターン

内において全ての要素色の色バランスを一定範囲内で変化させた全ての組が表示されることになる。かかる場合、カスタムAパターンにおける無彩色の灰色パッチの選択により無彩色の度合いはかなり絞り込まれている。従って、さらにより無彩色の灰色パッチを選択するためには、CMYの成分データの規則性のある変化はカスタムAパターンより変化量が小さいことはいうまでもない。そして、ステップ200にてユーザは、カスタムDパターンの中から無彩色と思われる灰色パッチを選択してキーボード23からコンピュータ21に対して入力する。【0064】すると、ステップ205において最終的に選択された灰色パッチに該当するCMYのIDに従って修正用ルックアップテーブルが色補正LUT生成部20hによって生成され、当該生成された修正用ルックアップテーブルが色補正部20bに格納される。

【0065】

【発明の効果】請求項1に記載の記録媒体に記録されているプログラムの実行、請求項6に記載の画像処理方法または請求項7に記載の画像処理装置によれば、生成された複数のパターンの中から、にじみの少ないパターンが選択され、選択されたパターンのドット密度に基づき、前記画像出力装置のドット発生率が制御されるので、画像出力装置に用いる媒体に応じて適切ににじみ補正を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる画像処理装置を適用した画像処理システムのブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる画像処理装置の具体的ハードウェア構成例を示す概略ブロック図である。

【図3】前記画像処理システムで色ずれを判断する画像出力装置としてのプリンタの概略ブロック図である。

【図4】プリンタにて吐出する色インクのインクIDによるクラス分け、およびインク重量の基準値に対する比率の対応を示す図である。

【図5】プリンタの変形例を示す概略ブロック図である。

【図6】プリンタの変形例を示す概略ブロック図である。

【図7】他の画像出力装置としてネットワークなどに接続可能なカラー印刷装置を示す図である。

【図8】画像処理装置20による、にじみ補正処理制御プログラムを説明するためのフローチャートである。

【図9】組合せサンプル生成部20dによって生成される組合せサンプルの一例を示す図である。

【図10】目視法キャリブレーションによる色補正LUTの生成処理を示すフローチャートである。

【図11】クラス分けに対応した色補正LUTでの入出力の対応関係を示す図である。

【図12】カスタムAパターンをCMYKモードの成分データで示す図である。

【図13】カスタムAパターンの成分データの対応関係を示す図である。

【図14】カスタムAパターンで選択される灰色パッチに対応するIDを示す図である。

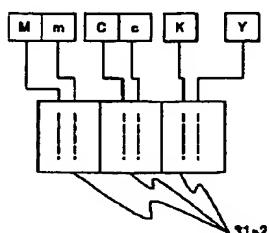
【図15】カスタムBパターンを示す図である。

【図16】カスタムCパターンを示す図である。

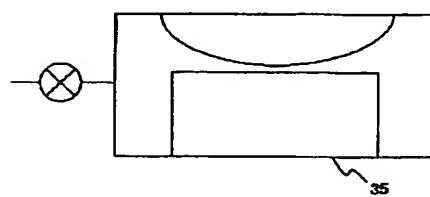
【符号の説明】

- 10 画像出力装置
- 11 スキャナ
- 12 デジタルスチルカメラ
- 14 ビデオカメラ
- 20 画像処理装置
- 20a 色変換部
- 20b 色補正部
- 20c 二値化部
- 20d 組合せサンプル生成部
- 20e ドット密度選択部
- 20f 補正係数計算部
- 20g キャリブレーション部
- 20h 色補正LUT生成部
- 20i 用紙種類入力部
- 20j 補正係数記録部
- 21 コンピュータ
- 23 キーボード
- 24 CD-ROMドライブ
- 25 フロッピーディスクドライブ
- 26 モデム
- 30 画像出力装置
- 31 プリンタ
- 32 ディスプレイ

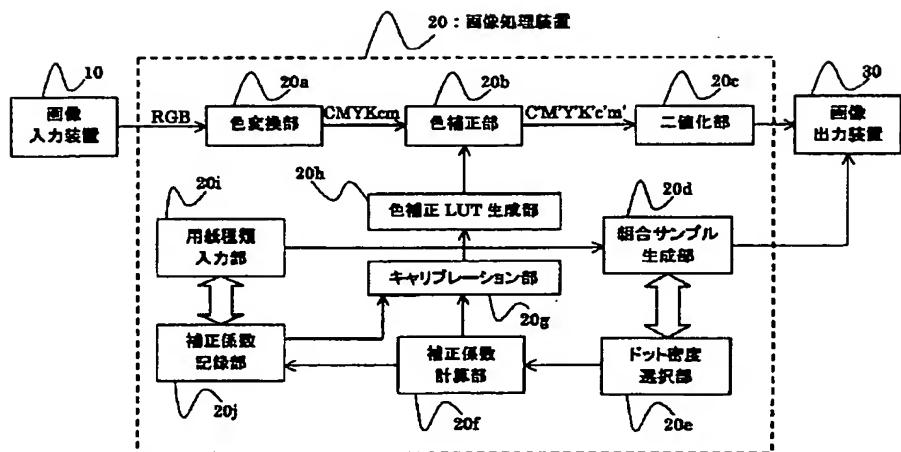
【図6】



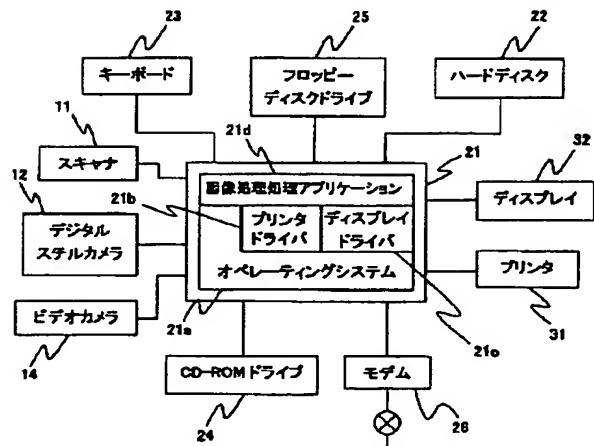
【図7】



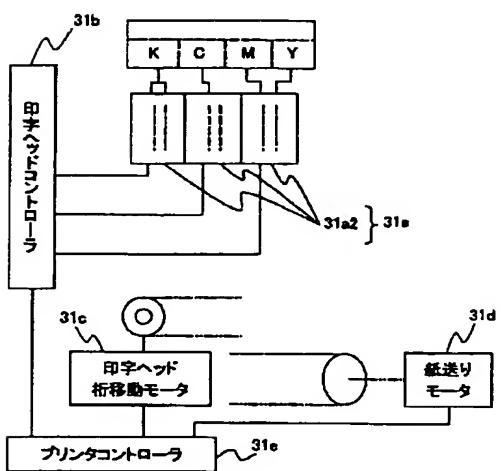
【図1】



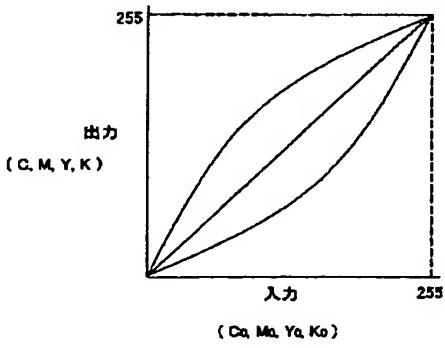
【図2】



【図5】



【図11】

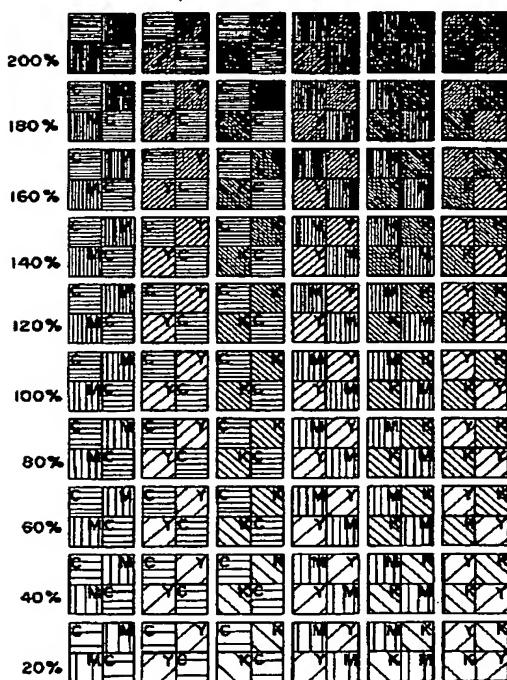


【図4】

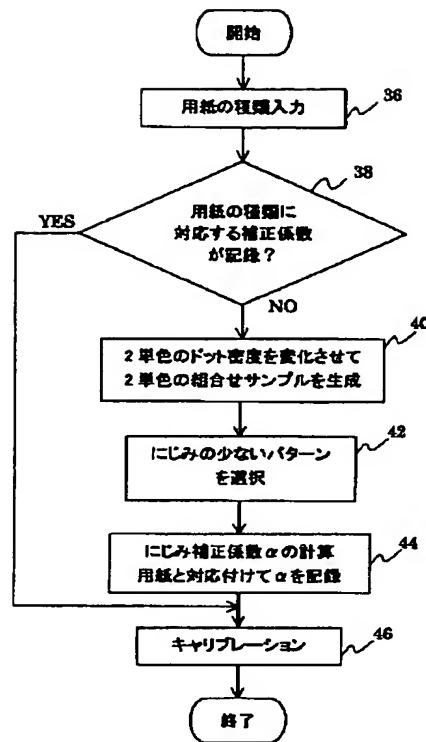
シアン ID <sub>C</sub>	マゼンタ ID <sub>M</sub>	イエロー ID <sub>Y</sub>	インク重量の 基準値 に対する 比率(%)
20	20	20	-30
23	23	23	-27
26	26	26	-24
29	29	29	-21
32	32	32	-18
35	35	35	-15
38	38	38	-12
41	41	41	-9
44	44	44	-6
47	47	47	-3
50	50	50	0
53	53	53	3
56	56	56	6
59	59	59	9
62	62	62	12
65	65	65	15
68	68	68	18
71	71	71	21
74	74	74	24
77	77	77	27
80	80	80	30

基準値→

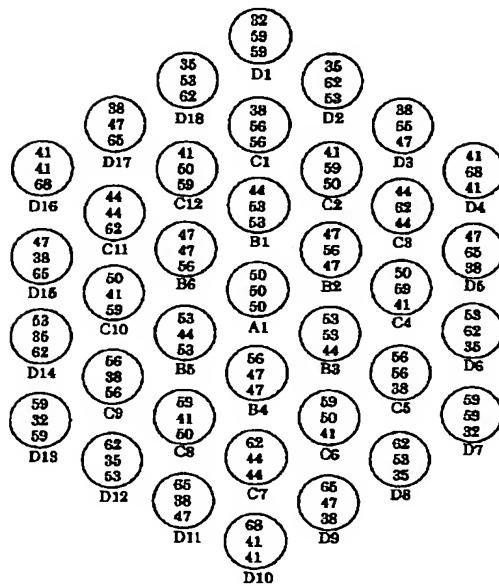
【図9】



【図8】



【図12】



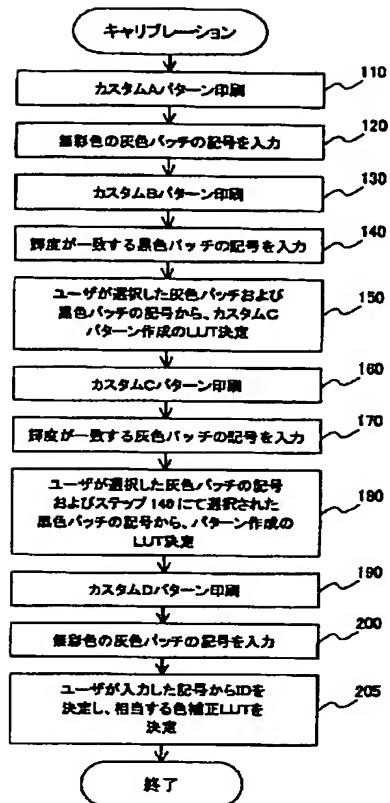
上からシアン、マゼンタ、

イエローのデータを示す。

black = 0

単位 : %

【図10】



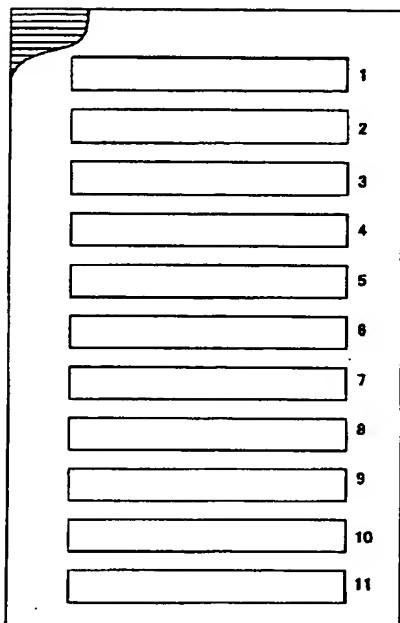
【図13】

パターン No.	CMY データ			RGB データ		
	シアン(0)	マゼンタ(0)	イエロー(0)	red	green	blue
A1	50	50	50	128	128	128
B1	44	53	53	134	125	125
B2	47	56	47	131	123	131
B3	53	53	44	125	125	134
B4	56	47	47	122	131	131
B5	53	44	53	125	134	125
B6	47	47	56	131	131	122
C1	38	56	56	140	122	122
C2	41	59	50	137	119	128
C3	44	62	44	134	116	134
C4	50	59	41	128	119	137
C5	56	56	38	122	122	140
C6	59	50	41	118	128	137
C7	62	44	44	116	134	134
D8	58	41	50	118	137	129
C8	58	38	56	122	140	122
C19	50	41	59	128	137	119
D11	44	44	62	134	134	116
C12	41	50	59	137	128	119
D1	32	59	59	148	119	119
D2	35	62	53	143	118	125
C3	38	65	47	140	113	131
D4	41	62	41	137	110	137
D5	47	65	38	131	113	140
C6	53	62	35	125	116	134
D7	59	59	32	118	119	146
C8	62	53	35	118	125	143
D9	65	47	38	118	131	140
D10	68	41	41	110	137	137
D11	65	38	47	118	140	131
D12	62	35	53	118	143	125
D13	58	32	59	119	148	119
D14	53	25	62	125	143	116
D15	47	38	65	131	140	113
D16	41	41	68	137	137	110
D17	32	47	65	140	131	113
D18	35	53	62	143	125	118

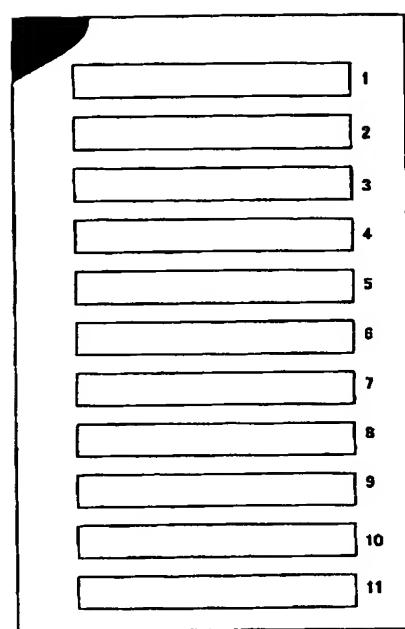
【図14】

パターン No.	設定 ID		
	シアン ID <sub>c</sub>	マゼンタ ID <sub>M</sub>	イエロー ID <sub>Y</sub>
A1	50	50	50
B1	56	47	47
B2	53	44	53
B3	47	47	56
B4	44	53	53
B5	47	56	47
B6	53	53	44
C1	65	44	44
C2	62	38	50
C3	58	35	56
C4	50	38	62
C5	44	44	65
C6	38	50	68
C7	35	56	56
C8	38	62	50
C9	44	65	44
C10	50	62	38
C11	58	58	35
C12	62	50	38
D1	71	38	38
D2	68	35	47
D3	65	32	53
D4	62	29	62
D5	53	32	65
D6	47	35	68
D7	38	38	71
D8	35	47	68
D9	32	53	65
D10	29	62	62
D11	32	65	53
D12	35	68	47
D13	38	71	38
D14	47	68	35
D15	53	65	32
D16	62	62	29
D17	65	53	32
D18	68	47	35

【図15】



【図16】



---

#### フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA05 EA11 EB13 EB27 EB41  
EB45 EB47 EC03 EC07 EC72  
EC75 EC76 EC79 ED01 ED07  
EE03 EE18 FA03 FA04 FA10  
2C057 AF27 AF39 AF91 AH13 AL31  
AL36 AM03 AM15 AM28 CA01  
CA07